

Csodaszép, gyógyító, mérgező növényeink

Nadragulya (*Atropa belladonna*)

A nadragulya a mérsékelt égöv egyik legmérgezőbb élő növénye, amelyerdeinkben, tisztásainkon megtalálható. A növény minden része mérgező, ezért fontos felismerni és megismerni hatásait. Veszélyes, mérgező jellegére utalnak népi elnevezései is: altatófű, ördögbojgyó, bolondítófű, mérges cseresznye. A tudományos neve, *Atropa belladonna* is nagyon beszédes: az *Atropa*, a görög mitológiában az egyik sorsistennő, ő vágta el az élet fonálát, míg a *belladonna* (szép asszony) arra utal, hogy pupillatágító hatását már az ókorban felismerték, és ehhez rendelték a tekintet mélységét, szépségét. A kitágult pupilla érzelemdús, szerelmes tekintetet kölcsönöz a szemnek.

A középkor előkelő hölgyei a növény fekete bogyóinak levét csepegtették a szemükbe, hogy a pupilla nagobbodásával szemük igézőbbek legyenek. Akkor még nem ismerték fel a veszélyes toxikus hatásokat, a hódításért a hölgyek már akkor is sokat bevállaltak. A növény minden része mérgező alkaloid keveréket tartalmaz. A mérge hatása azonnali, a száj kiszárad, izgatottság, hallucinációk, dührohamok jelentkeznek, a pupillák maximálisan kitágulnak, nő a vérnyomás, magasra emelkedik a hőmérséklet, majd a halált a légzés megbénulása okozza. A középkorban a boszorkányok a növény kivonatait használták vallatásnál. Szeszes italok bódító hatását is fokozták vele. Hatóanyagait a gyógyszeripar ma is nagy mennyiségben használja görcsoldók, fájdalomcsillapítók előállításához.

A nadragulya erdőszélen, erdőirtásokban fordul elő, bokrosan elágazó, élő növény. Leveli ép szélűek, tojás alakúak és 15 cm hosszúak. Virágai 2-3 cm hosszúak, sötétlila színűek és harang alakúak. Termései zöld, majd fekete színű, fényes bogyók. Érdekesége, hogy nyáron a bokrokon egyszerre megtaláljuk a virágot, a zöld, még éretlen illetve az érett fekete bogyókat.

A *nadragulya hatóanyagai* a tropánvázis alkaloidok (atropin, hiosziamin, szkopolamin, belladonin.) Ezen alkaloidokat legnagyobb mennyiségben a bogyó tartalmazza, és ezért a bogyó a növény legmérgezőbb része. A levél virágzás idején ősszel vagy tavasszal tartalmazza a legtöbb hatóanyagot, míg gyökere a legmérgezőbb ha a növény már 2-3 éves. Az alkaloidok növényekből nyerhető, összetett gyűrűs, nitrogént tartalmazó, bázikus vegyületek, melyek egyik csoportját képezik a tropánvázis alkaloidok. A tropánváz egy pirdin és egy pirollidin kondenzált



vázat tartalmaz, származékai a vegetatív idegrendszerre hatnak, megbénítanak bizonyos idegcsoportokat, és gátolják az egyes testváladékok, például a nyál vagy az izzadság termelődését.

Az *atropin* a nadragulya fő alkaloidja (85-95 %) hioszciamin racém keveréke, az életani hatásait az L optikai izomér okozza. A molekula a növény szekunder metabolizmus során keletkezik. Az atropint a nadragulya bogyójából 1833-ban Mein, valamint Geiger és Hesse izolálták először. Erős mérgező hat a központi idegrendszerre, bénítja a simaizomzatot, megszünteti annak görcsös állapotát. Szerkezete a következő:

Az atropin szerkezetéből látható, hogy a vegyület a királis tropasav racém (\pm) változatának tropinésztere, míg az R és S hioszciaminban az optikailag tiszta R és S-tropasav található.

Tropasav :

Az atropin elsődleges hatása a paraszimpatikus idegrendszer kompetitív gátlásából adódik. Hatására a pupilla kitágul és a szem akkomodációs képessége csökken. Tercier amin formájában bejut az agyba és centrális hatásokat válthat ki.

A szemészetben az atropint sugárizombénítónak használják, mert átmenetileg bénítja az alkalmazkodási reflexet, valamint kitágítja a pupillát. Mivel az atropin hatása akár két hétig is érezhető, ma már inkább más pupillatágítókat használnak.

Száritott leveléből készült füstölővel asztmás beteget kezelnek, levélkivonataiból nyugtató- és görcsoldó szereket gyártanak.

A növényből történő izolálása után, az első szerves szintézisét, a később Nobel-díjjal kitüntetett Richard Willstätter valósította meg (1901). A napjaink ipari szintézise a Fischer-Speier észterezési eljárás alapján történik.

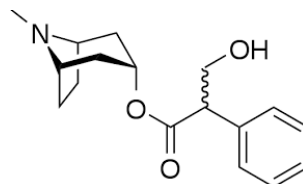
A nadragulya életveszélyes, mérgező, fekete bogyói számos irodalmi alkotásban szerepelnek :

Kosztolányi Dezső : *Mérgek litániája versben*

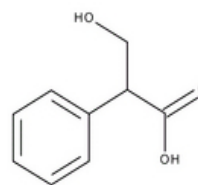
„Libegve néztem ódon patikában
az atropin megcsillanó levét.
Bús kedvesünk szemébe álmokat lop,
s sötét szeme az éjnél feketébb.”

William Shakespeare *Rómeó és Júlia*: Az irodalomtörténészek még mindig vitatkoznak, hogy William Shakespeare mit is nevez hebenon-nak, milyen növényi mérgező az, mely ölni képes. Többen úgy gondolják, hogy a nadragulya mérgezőjét használják a szerelmesek.

A krimi irodalomban számos szerző használja a mérgező nadragulyát, akár mint címszó, akár mint a gyilkolás eszköze: Karin Slaughter – *Nadragulya*, Alfred Komarek – *Polt felügyelő és a nadragulya*



(1S,5R)-8-metil-8-azabicyklo[3.2.1]oktán-3-il] (2S)-3-hidroxi-2-fenilpropanoát



3-hidroxi-2-fenilpropionsav

Pálfi György filmje: *Hukkle*, amely részben a „*tisztaügyi mérgekverők*” néven elhíresült bűncselekmény-sorozat történetének feldolgozása : „Ki az urát nem szereti, nadragulyát főzön neki!,,

A nadragulyát önállóan, orvosi ellenőrzés nélkül tilos alkalmazni !

Majdik Kornélia

Az oszd meg és uralkodj (divide et impera) módszer

II. rész

Megoldott feladatok

Gyorsrendezés (Quick Sort)

Adott egy természetes számokat tartalmazó sorozat, rendezzük az elemeit növekvő sorrendbe a gyorsrendezés algoritmust használva.

A gyorsrendezés algoritmusának bemutatása

A feladatunk az lesz, hogy az első elem elé csoportosítsuk át a nála kisebb elemeket, míg a nála nagyobbakat átcsoportosítjuk az eredetileg első elem után. Ennek következtében az eredetileg első elem a helyére került (oda, ahol a rendezett sorozatban lennie kell). Most már csak az marad hátra, hogy az előtte levő és utána következő két sorozatrészt rendezzük. Ezen részek esetében is ugyanúgy járunk el, mint az eredeti sorozattal. Hasonlóan szétválogatva az elemet az első elem elé a nála kisebbeket és utána a nála nagyobbakat, majd azokat is kettészosztva, addig megyünk, amíg a rendezendő részeink egyelemű sorozatokká válnak (amelyek már rendezettek).

A feladat elemzése és megoldása

A megoldást rekurzívan implementáljuk, mert így sokkal könnyebben átgondolható és átlátható.

Itt is szükségünk lesz egy *bal* és egy *jobb* nevű változóra, amelyek megmutatják, hogy épp melyik részt rendezzük. A rendezendő rész első elemét (*bal*-adik elem) szeretnénk a helyére tenni úgy, hogy a nála kisebbeket eléje, a nála nagyobbakat utána csoportosítsuk. Ezután csak meg kell hívni a rendezést az eredetileg rendezendő részben első, most már a helyére került elem előtti és utáni sorozatrészekre.

Az átcsoportosítást úgy végezzük, hogy a rendezendő rész első elemét kivesszük (megőrizzük) egy *k* változóban. Ezután a rendezendő rész végéről előrefelé haladva keresünk egy nála kisebbet, amelyet áttesszünk a helyébe. Ennek következtében felszabadul az átrakott elem helye, és most a rendezendő rész elejéről hátrafelé haladva keresünk egy *k*-nál nagyobb értéket, amelyet a felszabadult helyre teszünk át. Természetesen, most a sorozat elejéről áttett, *k*-nál nagyobb elem helye szabadult fel. Mindezt addig ismételjük, amíg az átcsoportosítás megtörténik, és akkor a szabad helyre betesszük *k*-t. Ezután már csak meg kell hívni a rendezést a *k* előtti és a *k* utáni sorozatrészekre.

Lássuk részletesen, hogy is történik egy átcsoportosítás.